

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

&lt;English Translation&gt;

DE299 21 937 U1

## Power semiconductor module

- 5 A power semiconductor module with a plastic frame (1) which contains a carrier substrate (2) constituting the base of the module and supporting electric components (3a, 3b) whereby metal connection elements (4) are led through at least one of its side supports, characterized in that the connection elements (4) in the plane of the
- 10 plastic frame extend throughout this frame and that a cover (8) is provided, fitted with at least one circumferential wall section (10) overlying and sealing the longitudinal and lateral supports of the plastic frame.



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Gebrauchsmusterschrift**  
10 **DE 299 21 937 U 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 L 23/047**  
H 01 L 23/488  
H 01 L 23/18  
H 01 L 25/07

21 Aktenzeichen: 299 21 937.2  
22 Anmeldetag: 15. 12. 1999  
47 Eintragungstag: 9. 3. 2000  
43 Bekanntmachung  
im Patentblatt: 13. 4. 2000

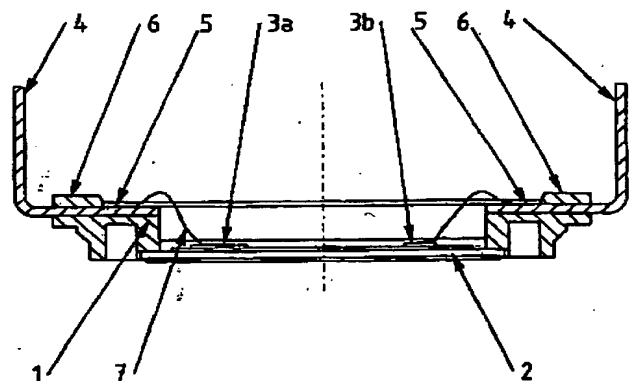
DE 299 21 937 U 1

73 Inhaber:  
Danfoss Silicon Power GmbH, 24589 Nortorf, DE

74 Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 24105 Kiel

54 **Leistungshalbleitermodul**

57 Leistungshalbleitermodul mit einem Kunststoffrahmen (1), der ein den Boden des Moduls bildendes, elektronische Bauelemente (3a, 3b) tragendes Trägersubstrat (2) aufnimmt und wobei durch wenigstens eine von dessen Seitenstreben metallische Anschlußelemente (4) geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (4) sich in der Ebene des Kunststoffrahmens durch diesen hindurch erstrecken, und daß ein Deckel (8) vorgesehen ist, der mit wenigstens einem umlaufenden, auf den längsseitigen Streben und den Querstreben des Kunststoffrahmens verschließend aufliegenden Wandungsabschnitt (10) versehen ist.



DE 299 21 937 U 1

21.12.99

## BOEHMERT & BOEHMERT ANWALTSOZIOZETÄT

Boehmert & Boehmert • Niemannsweg 133 • D-24105 Kiel  
Deutsches Patent-  
und Markenamt  
Zweibrückenstr. 12

80297 München

DR.-ING. KARL BOEHMERT, PA (1899-1977)  
DIPLO.-ING. ALBERT BOEHMERT, PA (1902-1972)  
WILHELM J. H. STAHLBERG, RA, Bremen  
DR.-ING. WALTER MOORMANN, PA\*, Bremen  
DIPLO.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR, PA\*, München  
DR.-ING. ROLAND LIESEGANG, PA\*, München  
WOLF-DIETER KUNTZE, RA, Bremen, Altona  
DIPLO.-PHYS. ROBERT MÜNZHUBER, PA (1913-1992)  
DR. LUDWIG KOLKER, RA, Bremen  
DR. (CHEM.) ANDREAS WINKLER, PA\*, Bremen  
MICHAELA HUTM-DIERIG, RA, München  
DIPLO.-PHYS. DR. MARION TÖNHARDT, PA\*, Düsseldorf  
DR. ANDREAS EBERT-WEIDENFELDER, RA, Bremen  
DIPLO.-ING. EVA LIESEGANG, PA\*, München

PROF. DR. WILHELM NORDMANN, RA, Braunschweig  
DR. AXEL NORDMANN, RA, Berlin  
DR. IAN BERND NORDMANN, LL.M., RA, Berlin  
DIPLO.-PHYS. EDUARD BAUMANN, PA\*, Heilbronn  
DR.-ING. GERALD KLOPFER, PA\*, Düsseldorf  
DIPLO.-ING. HANS W. GROENING, PA\*, München  
DIPLO.-ING. SIEGFRIED SCHIRMER, PA\*, Düsseldorf  
DIPLO.-PHYS. LORENZ HANFVINKEL, PA\*, Paderborn  
DIPLO.-ING. DR. IAN TÖNNES, PA, RA, Kiel  
DIPLO.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, PA\*, Kiel  
DIPLO.-PHYS. DR. DOROTHEA WEBER-SRULL, PA\*, Frankfurt  
DR.-ING. MATTHIAS PHILIPP, PA\*, Düsseldorf  
DIPLO.-PHYS. DR. STEFAN SCHOHE, PA\*, München  
MARTIN WITZ, RA, Düsseldorf  
DR. DETMAR SCHÄFER, RA, Bremen  
DIPLO.-PHYS. DR.-ING. UWE MANASSE, PA\*, Bremen  
DR. CHRISTIAN CZYCHOWSKI, RA, Berlin  
DR. CARL-RICHARD HAARMANN, RA, München  
DIPLO.-BIOLOG. DR. ARMIN K. BOHMANN, PA, München  
DIPLO.-PHYS. DR. THOMAS L. BITTNER, PA\*, Berlin  
DR. VOLKER SCHMIDT, RA, München  
DR. FRIEDRICH NICOLAUS HEISE, RA, Potsdam

PA - Patentanwalt/Attorney  
RA - Rechtsanwalt/Attorney at Law  
\* - European Patent Attorney  
Alle Angaben der Vertretung vor dem Europäischen Patentamt, Attest  
Professional Representatives at the Community Trademark Office, Altona

In Zusammenarbeit mit/in cooperation with  
DIPLO.-CHEM. DR. HANS ULRICH MAY, PA\*, München

Ihr Zeichen  
Your ref.

Ihr Schreiben  
Your letter of

Unser Zeichen  
Our ref.

Kiel,

Neuanmeldung

D 5066

14. Dezember 1999

Danfoss Silicon Power GmbH  
Am Markt 6, 24589 Nortorf

Leistungshalbleitermodul

Die Erfindung betrifft ein Leistungshalbleitermodul mit einem Kunststoffrahmen, der ein den Boden des Moduls bildendes, elektronische Bauelemente tragendes Trägersubstrat aufnimmt und wobei durch wenigstens eine von dessen Längsstreben metallische Anschlüsselemente geführt sind.

940

Niemannsweg 133 • D-24105 Kiel • Telefon +49-431-84075 • Telefax +49-431-84077

MÜNCHEN - BREMEN - BERLIN - FRANKFURT - DÜSSELDORF - POTSDAM - BRANDENBURG - RÖHNENKIRCHEN - KIEL - BIELEFELD - PADERBORN - ALICANTE

<http://www.boehmert.de>

e-mail: [postmaster@boehmert.de](mailto:postmaster@boehmert.de)

Ein derartiges Halbleiterleistungsmodul ist beispielsweise aus der DE 197 19 703 A1 bekannt. Bei diesem verlaufen die Anschlüsselemente unter einem Winkel von 45° durch die Längsstreben des Kunststoffrahmens hindurch. Dies erschwert den Herstellungsvorgang.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Leistungshalbleitermodul der eingangs genannten Art zu schaffen, das besonders einfach zu fertigen ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Anschlüsselemente sich in der Ebene des Kunststoffrahmens durch diesen hindurch erstrecken und daß ein Deckel vorgesehen ist, der mit einem umlaufenden, auf den Längsstreben und den Querstreben des Kunststoffrahmens dichtend aufliegenden Wandungsabschnitten versehen ist.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, daß der Deckel mit einer Einfüllausnehmung versehen ist.

Weiter wird vorgeschlagen, daß der umlaufende Wandabschnitt des Deckels in Richtung auf den Rahmen herabhängt. Dadurch wird das Einbringen einer elektrisch isolierenden Vergußmasse bis zu einem Niveau von oberhalb der Trennebene von Deckel und Rahmen ermöglicht. Dies ist insbesondere für den Fall wichtig, wenn die Längsstreben und Querstreben nicht über das zur elektrischen Isolation erforderliche Niveau hinausgehen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch das Halbleitermodul, wobei der Deckel nicht vorhanden ist,

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung mit Deckel.

Das Leistungshalbleitermodul besteht aus einem rechteckigen Kunststoffrahmen 1, der ein den Boden des Moduls bildendes, elektronische Bauelemente tragendes Trägersubstrat 2 aufnimmt. Durch die Längsstreben des Kunststoffrahmens 1 sind metallische Anschlußelemente 4 geführt.

Die Anschlußelemente erstrecken sich im Bereich des Kunststoffrahmens in dessen Ebene, wobei bei dem Gießen des Kunststoffrahmens die Anschlußelemente 4 flach in das Werkzeug eingelegt werden, wobei die Anschlußelemente von einem Streifen 6 des Kunststoffrahmens abgedeckt und damit fixiert werden.

Die Anschlußelemente 4 weisen - in bekannter Weise - Anschlußflächen 5 auf, die zum Aufbringen eines Bonddrahts 7, der mit einem der Bauelemente 3a, 3b oder dem Trägersubstrat 2 verbunden sind, dient.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Anschlußelemente außerhalb des Kunststoffrahmens nach oben abgebogen, sie können jedoch auch - je nach beabsichtigter Montage - nach unten abgebogen oder gerade herausgeführt sein.

Fig. 2 verdeutlicht, daß ein Deckel 8 vorgesehen ist, der mit einem umlaufenden, auf den Längsstreben und den Querstreben des Kunststoffrahmens dichtend aufliegenden Wandungsabschnitten 10 versehen ist, die eine senkrechte Er-

streckung aufweisen, die höher als die maximale Erhebung der Bonddrähte 7 ist.

Der Deckel ist mit einer Einfüllöffnung 11 versehen, durch die nach dem Aufbringen des Deckels eine Vergußmasse 9 in den von dem Kunststoffrahmen 1, dem Trägersubstrat 2 und dem Deckel gebildeten Raum mit einer Vergußmasse 9 gefüllt werden kann.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Deckel mit einem umlaufenden Wandabschnitt 10 versehen, der in Richtung auf den Rahmen unter Bildung eines haubenartigen Elements herabhängt.

Ansprüche

1. Leistungshalbleitermodul mit einem Kunststoffrahmen (1), der ein den Boden des Moduls bildendes, elektronische Bauelemente (3a, 3b) tragendes Trägersubstrat (2) aufnimmt und wobei durch wenigstens eine von dessen Seitenstreben metallische Anschlußelemente (4) geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß

die Anschlußelemente (4) sich in der Ebene des Kunststoffrahmens durch diesen hindurch erstrecken, und daß ein Deckel (8) vorgesehen ist, der mit wenigstens einem umlaufenden, auf den längsseitigen Streben und den Querstreben des Kunststoffrahmens verschließend aufliegenden Wandungsabschnitt (10) versehen ist.

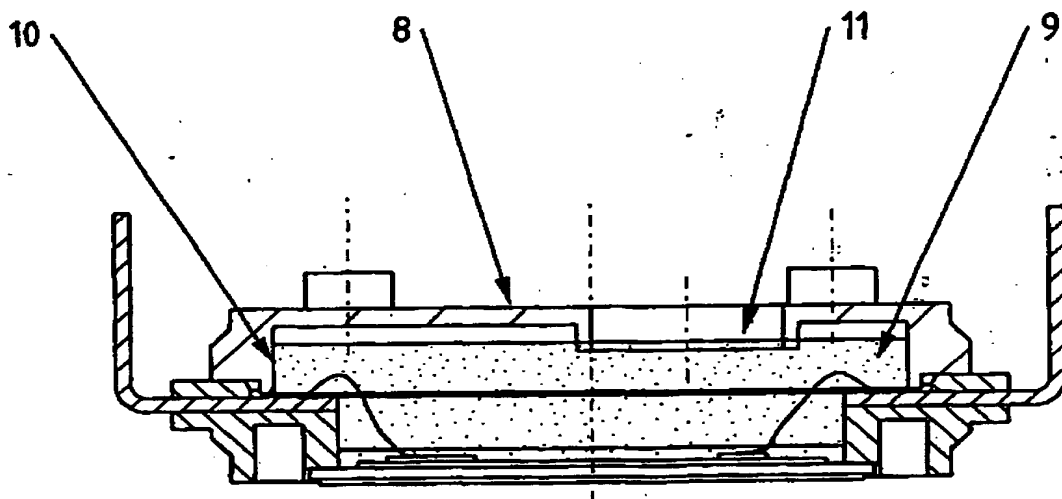
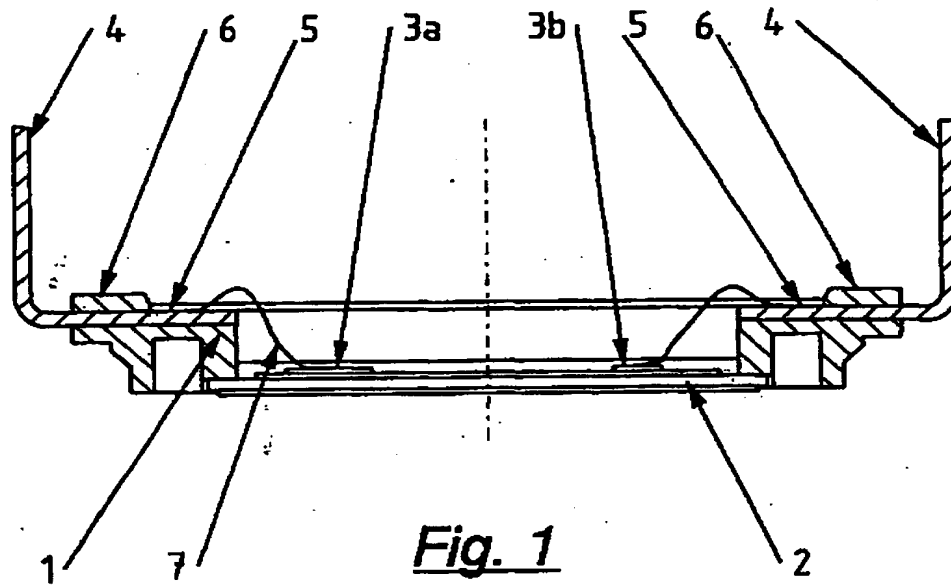
2. Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (8) mit einer Einfüllausnehmung (11) versehen ist.

3. Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein umlaufender Wandabschnitt (10) des Deckel (8) in Richtung auf den Rahmen herabhängt.



4. Leistungshalbleitermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Wandungsabschnitt(e) (10) mit einer senkrechten Erstreckung versehen sind, die höher als die maximale Erhebung der Bonddrähte (7) ist.

21.12.99



**Fig. 2**

DE 299 21 937 U1